



# Epidemiologisches Bulletin

23. November 2017 / Nr. 47

AKTUELLE DATEN UND INFORMATIONEN ZU INFektionsKRANKHEITEN UND PUBLIC HEALTH

## Schätzung der Zahl der HIV-Neuinfektionen und der Gesamtzahl von Menschen mit HIV in Deutschland

Stand Ende 2016

### Zusammenfassung

- ▶ Die Routinesurveillance liefert nur begrenzt Daten zur HIV-Epidemie, da die HIV-Diagnose oft erst Jahre nach der HIV-Infektion erfolgt. Die Zahl der HIV-Neuinfektionen und die Gesamtzahl der Menschen mit HIV in Deutschland können nur mit Hilfe von Modellrechnungen abgeschätzt werden. Daher werden vom Robert Koch-Institut (RKI) regelmäßig Schätzungen zum Verlauf der HIV-Epidemie erstellt.
- ▶ Die Zahl der HIV-Neuinfektionen in Deutschland und bei Menschen deutscher Herkunft, die sich im Ausland mit HIV infiziert haben, wird für das Jahr 2016 auf 3.100 geschätzt und bleibt damit gegenüber 2015 konstant. Die Zahl der Menschen, die sich mit HIV infiziert haben, jedoch noch nicht diagnostiziert wurden, steigt seit 2006 stetig an und hat sich von etwa 10.900 im Jahr 2006 auf geschätzte 12.700 im Jahr 2016 erhöht. Insgesamt wird geschätzt, dass Ende 2016 etwa 88.400 Menschen mit einer HIV-Infektion in Deutschland lebten.
- ▶ Die Anzahl der geschätzten HIV-Neuinfektionen bei Männern, die Sex mit Männern haben (MSM) ging von etwa 2.500 Neuinfektionen im Jahr 2013 auf 2.100 Neuinfektionen im Jahr 2016 zurück. Bei Personen mit intravenösem Drogenkonsum sowie Personen, die sich in Deutschland auf heterosexuellem Weg infiziert haben, ist die Anzahl der HIV-Neuinfektionen seit 2010 angestiegen. Im Jahr 2016 ging die Zahl der HIV-Erstdiagnosen bei Menschen aus allen ausländischen Herkunftsregionen zurück.
- ▶ Seit 2015 empfehlen die HIV-Behandlungsleitlinien jede diagnostizierte HIV-Infektion in Deutschland umgehend antiretroviral zu therapieren. Der Anteil der Personen, die mit einer HIV-Infektion diagnostiziert wurden und eine antiretrovirale Therapie erhalten, ist von 74 % im Jahr 2006 auf 86 % im Jahr 2016 angestiegen. Etwa 93 % dieser Therapien verliefen im Jahr 2016 erfolgreich.
- ▶ Die Modellierungsergebnisse zeigen auf, dass die Strategie zur Eindämmung von HIV<sup>1</sup> weiter konsequent umgesetzt werden sollte, insbesondere durch eine weitere Verbesserung der Testangebote und die Gewährleistung des Zugangs zur Therapie für alle in Deutschland von HIV betroffenen Menschen inklusive der Menschen ohne Krankenversicherung.

Diese Woche 47/2017

Schätzung der Zahl der HIV-Neuinfektionen und der Gesamtzahl von Menschen mit HIV in Deutschland

Aktuelle Statistik meldepflichtiger Infektionskrankheiten  
44. Woche 2017

Zur aktuellen Situation bei  
ARE/Influenza in der 46. KW 2017



## Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b> . . . . .	<b>531</b>
<b>Eckdaten</b> . . . . .	<b>535</b>
<b>1. Einleitung</b> . . . . .	<b>532</b>
<b>2. Schätzung der HIV-Neuinfektionen in Deutschland im Zeitverlauf</b> . . . . .	<b>533</b>
2.1 Zeitlicher Verlauf der in Deutschland oder von Menschen deutscher Herkunft im Ausland erworbenen HIV-Infektionen . . . . .	533
2.2 Zeitlicher Verlauf bei Menschen nicht-deutscher Herkunft, die ihre HIV-Infektion im Ausland erworben haben . . . . .	534
<b>3. AIDS-Erkrankungen in Deutschland im Zeitverlauf</b> . . . . .	<b>536</b>
3.1 HIV-Infektionen, die erst mit fortgeschrittenem Immundefekt diagnostiziert wurden . . . . .	536
3.2 Auftreten von AIDS-definierenden Erkrankungen bei Menschen mit bereits bekannter HIV-Diagnose . . . . .	537
<b>4. Schätzung der Anzahl von Menschen mit HIV in Deutschland im Zeitverlauf</b> . . . . .	<b>537</b>
4.1 Geschätzte Anzahl der HIV-Infektionen nach Diagnose- und Therapiestatus . . . . .	537
4.2 Geschätzte Anzahl von noch nicht diagnostizierten HIV-Infektionen . . . . .	538
<b>5. Diskussion</b> . . . . .	<b>540</b>
5.1 Entwicklung bei Männern, die Sex mit Männern haben (MSM) . . . . .	540
5.2 Entwicklung bei Personen, die intravenös Drogen konsumieren (IVD) . . . . .	540
5.3 Entwicklung bei heterosexuellen Transmissionen . . . . .	540
5.4 Entwicklung bei Menschen nicht-deutscher Herkunft, deren HIV-Infektion im Ausland erworben wurde . . . . .	540
5.5 Entwicklung der AIDS-Erkrankungen . . . . .	541
5.6 Entwicklung der Anzahl von antiretroviral Therapierten . . . . .	541
<b>6. Handlungsempfehlungen</b> . . . . .	<b>541</b>
6.1 HIV-Neuinfektionen reduzieren . . . . .	541
6.2 Anzahl der nicht-diagnostizierten Infektionen verringern . . . . .	541
6.3 Therapie für alle in Deutschland lebenden HIV-Infizierten zugänglich machen . . . . .	542
<b>7. Anhang: Methoden zur Schätzung der HIV-Neuinfektionen und der Gesamtzahl von Menschen mit HIV in Deutschland</b> . . . . .	<b>542</b>
7.1 Datenquellen . . . . .	542
7.2 Methodik der Schätzung . . . . .	542
7.3 Limitationen der Modellierung . . . . .	544
<b>8. Literaturverweise</b> . . . . .	<b>544</b>

### 1. Einleitung

Ein wesentliches Ziel der epidemiologischen Überwachung (Surveillance) von Infektionskrankheiten ist die Einschätzung aktueller Entwicklungen des Infektionsgeschehens. Die Bestimmung der Anzahl der HIV-Neuinfektionen pro Zeiteinheit (HIV-Inzidenz) und die Bestimmung der Zahl der Menschen, die mit einer HIV-Infektion leben (HIV-Prävalenz) sind für die Planung von Präventionsmaßnahmen, für die Bereitstellung einer ausreichenden medizinischen Versorgung und für weitere gesundheitspolitische Entscheidungen von großer Bedeutung.

Die zur Verfügung stehenden Surveillance-Instrumente liefern jeweils nur Daten zu einem begrenzten Ausschnitt der HIV-Epidemie, da die HIV-Diagnose oft erst viele Jahre nach der HIV-Infektion erfolgt. Insbesondere die Zahl der HIV-Neuinfektionen und die Gesamtzahl der Menschen mit HIV in Deutschland können nicht direkt gemessen werden, sondern nur mit Hilfe von Modellrechnungen abgeschätzt werden. Daher werden vom RKI regelmäßig Schätzungen zum Verlauf der HIV-Epidemie erstellt. Zur Beschreibung der HIV/AIDS-Epidemie werden die HIV-Meldungen ge-

mäß Infektionsschutzgesetz (IfSG), das AIDS-Fallregister und die AIDS- und HIV-Todesfallberichte an das RKI, die Todesursachen-Statistik der statistischen Landesämter sowie Verkaufsdaten zur antiretroviralen Therapie aus Apothekenabrechnungszentren herangezogen.

Die Abschätzung des zeitlichen Verlaufs der HIV-Neuinfektionen, der Todesfälle bei HIV-Infizierten sowie der Zahl der in Deutschland lebenden Menschen mit HIV erfolgt **in jedem Jahr neu** auf der Grundlage aller zur Verfügung stehenden Daten und Informationen. Die so vom RKI zusammengestellten Eckdaten stellen keine Fortschreibung früher publizierter Schätzungen dar. Durch zusätzliche Daten und Informationen sowie durch Anpassung der Methodik können sich die Ergebnisse der Berechnungen von Jahr zu Jahr verändern und liefern jedes Jahr eine aktualisierte Einschätzung des gesamten bisherigen Verlaufs der HIV-Epidemie. Dadurch können sich auch Werte für zurückliegende Jahre ändern. Die jeweils angegebenen Zahlenwerte können daher nicht direkt mit früher publizierten Schätzungen verglichen werden.

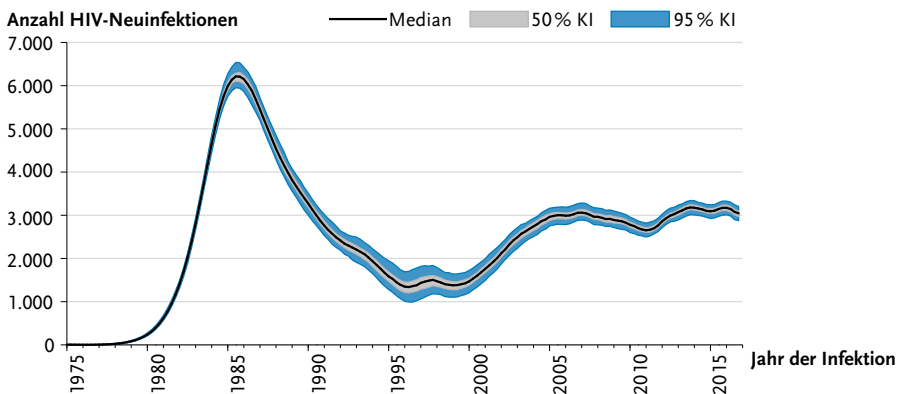


Abb. 1: Geschätzte Gesamtzahl der HIV-Neuinfektionen in Deutschland (ohne Transfusions-assoziierte Infektionen) seit Beginn der HIV-Epidemie: 1975–2016 nach Infektionsjahr

## 2. Schätzung der HIV-Neuinfektionen in Deutschland im Zeitverlauf

Die geschätzte Zahl von HIV-Neuinfektionen hat sich im Zeitverlauf von Spitzenwerten Mitte der 1980er Jahre zunächst in allen Altersgruppen bis zum Ende der 1990er Jahre deutlich reduziert. Von 2000 bis ca. 2006 erfolgte dann wieder ein deutlicher Anstieg der HIV-Infektionen mit einer Plateaubildung ab 2006, vergleiche dazu Abbildung 1. Die Gesamtzahl der HIV-Neuinfektionen in Deutschland im Jahr 2016 wird auf 3.100 (95% KI: 2.900–3.200) geschätzt und entspricht damit der geschätzten Zahl von Neuinfektionen 2015.

### 2.1 Zeitlicher Verlauf der in Deutschland oder von Menschen deutscher Herkunft im Ausland erworbenen HIV-Infektionen

Abbildung 2 zeigt die Unterschiede in der Entwicklung der Epidemie in den verschiedenen Betroffenenengruppen. Von der geschätzten Gesamtzahl der HIV-Neuinfektionen 2016 sind etwa 2.100 (67,7%) Männer, die Sex mit Männern haben (MSM). Etwa 490 Frauen (15,8%) und 260 Männer (8,4%) haben sich auf heterosexuellem Weg in Deutschland infiziert

(Hetero). Darüber hinaus haben sich etwa 240 (7,7%) Personen beim intravenösen Drogenkonsum infiziert (IVD).

Die Trends in den drei Hauptbetroffenengruppen in Deutschland verlaufen unterschiedlich (s. Abb. 2): Bei MSM und IVD wurde etwa zeitgleich Mitte der 1980er Jahre ein erster Infektionsgipfel erreicht. Danach ging die Zahl der HIV-Neuinfektionen in beiden Gruppen bis Ende der 1990er Jahre deutlich zurück.

In der Gruppe der MSM wurde nach den Modellierungsergebnissen Ende der 1990er Jahre der bisher tiefste Wert von HIV-Neuinfektionen erreicht. In der Zeit zwischen 1999 und 2007 wurde allerdings wieder eine deutliche Zunahme von HIV-Infektionen beobachtet. Seit 2013 geht die geschätzte Zahl der Neuinfektionen von 2.500 langsam auf 2.100 im Jahr 2016 zurück.

Bei IVD hat sich im Unterschied zu MSM der rückläufige Trend seit Ende der 1990er Jahre bis 2009 weiter fortgesetzt. In den Jahren zwischen 2000 und 2009 ging die Zahl der HIV-Neuinfektionen bei IVD auf niedrigem Niveau weiter leicht zurück. Seit 2010 zeigt die Modellierung jedoch einen deutlichen Anstieg der geschätzten Neu-

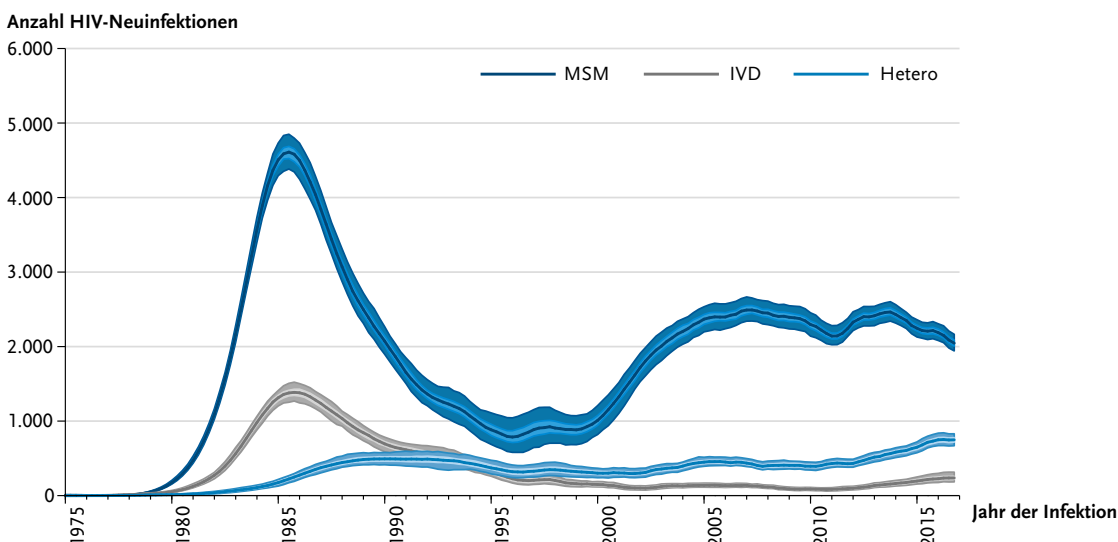
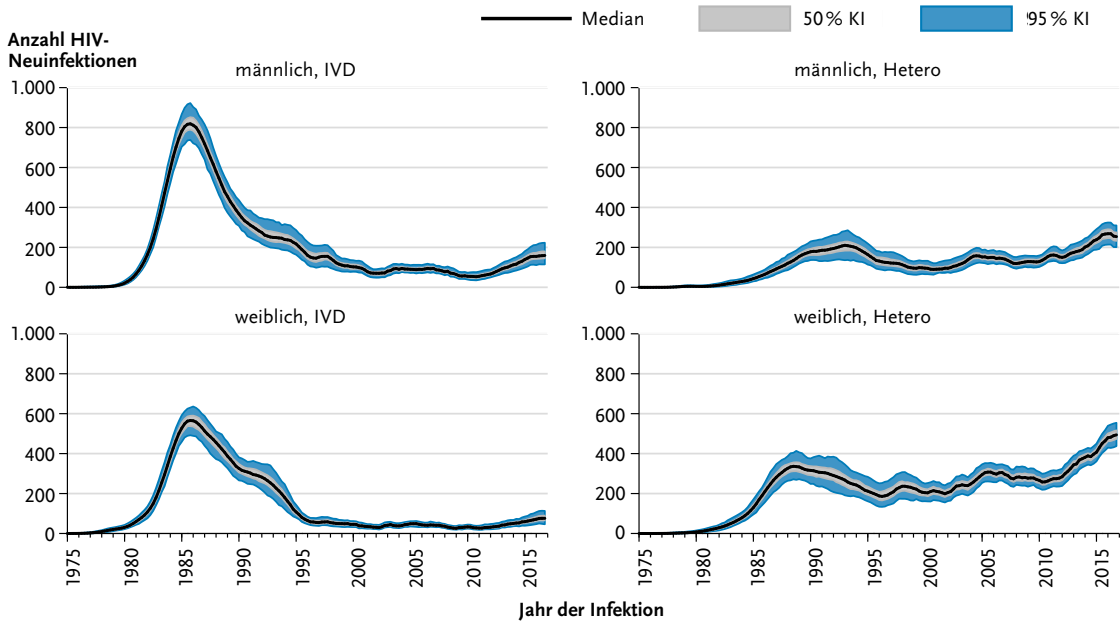


Abb. 2: Geschätzte Gesamtzahl der HIV-Neuinfektionen in Deutschland seit Beginn der HIV-Epidemie: 1975–2016 nach Infektionsjahr und Transmissionsrisiko (MSM, IVD und Hetero)



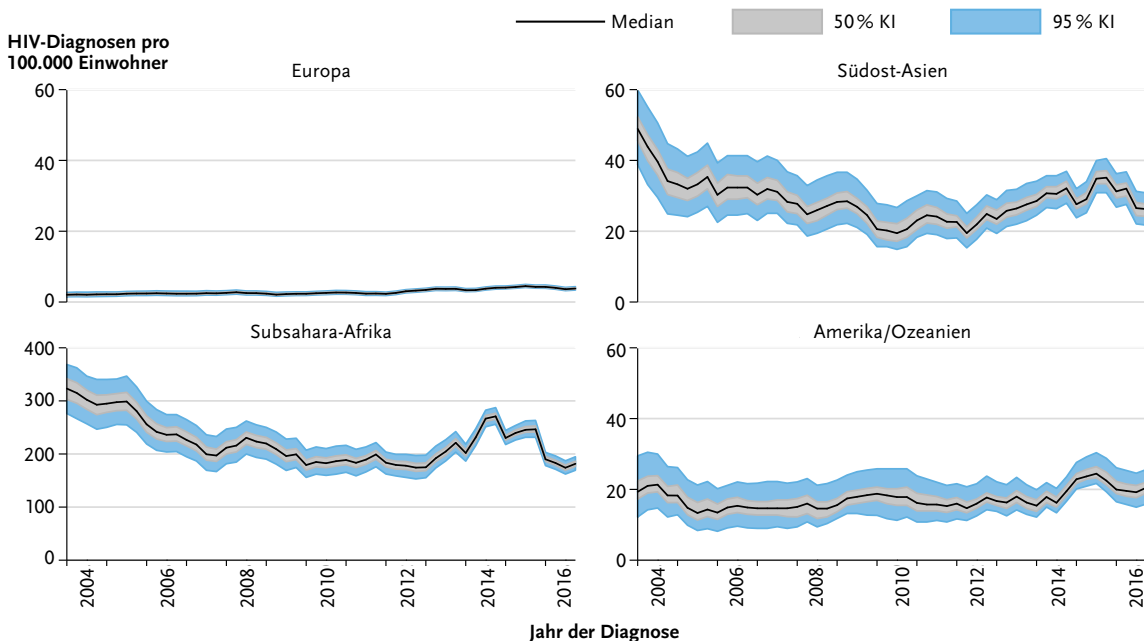
**Abb. 3:** Zeitlicher Verlauf der geschätzten Zahl von HIV-Neuinfektionen in Deutschland für die Transmissionsrisiken intravenöser Drogenkonsum (IVD) und heterosexuelle Kontakte (Hetero) nach Geschlecht, 1975–2016

infektionen (s. Abb. 3). Die Zahl der Personen, die sich in Deutschland auf heterosexuellem Wege (Hetero) infizierten, stieg im Verlauf der Epidemie deutlich langsamer an als in den beiden Gruppen MSM und IVD. In den Jahren nach 2006 zeigt die Modellierung zunächst einen leichten Rückgang bis 2009, dann einen erneuten deutlicheren Anstieg. Die geschätzte Zahl von HIV-Neuinfektionen hat sich sowohl bei heterosexuellen Männern wie auch bei Frauen zwischen 2010 und 2015 etwa verdoppelt (s. Abb. 3). Von 2015–2016 ist keine weitere Steigerung zu erkennen.

**2.2 Zeitlicher Verlauf bei Menschen nicht-deutscher Herkunft, die ihre HIV-Infektion im Ausland erworben haben**

HIV-Infektionen, die von Menschen nicht-deutscher Herkunft im Ausland erworben wurden, werden bei der Schät-

zung der HIV-Neuinfektionen in Deutschland naturgemäß nicht berücksichtigt. Sie gehen aber in die Schätzung der Gesamtzahl von Menschen mit HIV in Deutschland mit ein. Das Schätzmodell kann den Migrationsverlauf nach Deutschland nicht modellieren, daher werden nur bereits diagnostizierte HIV-Infektionen berücksichtigt. Im HIV-Jahresbericht wurden die Erstdiagnosen 2016 dargestellt und diskutiert. Im Rahmen der Schätzung wurden nun alle fehlenden Angaben durch die multiple Imputation modelliert, daher können hier die Trends in den einzelnen Gruppen vollständig dargestellt werden. Abbildung 4 zeigt den zeitlichen Verlauf der von Menschen nicht-deutscher Herkunft im Ausland erworbenen HIV-Infektionen nach Herkunftsregion. Dabei werden die HIV-Erstdiagnosen einer Region dargestellt im Verhältnis zur Gesamtzahl von



**Abb. 4:** Geschätzte Häufigkeit von HIV-Erstdiagnosen bei Menschen nicht-deutscher Herkunft, die sich im Ausland mit HIV infiziert haben, bezogen auf die Zahl der in Deutschland lebenden Menschen aus der entsprechenden Herkunftsregion, seit 2004

## HIV/AIDS in Deutschland – Eckdaten der Schätzung\*

Epidemiologische Kurzinformation des Robert Koch-Instituts, Stand: Ende 2016

Geschätzte Zahl der Menschen, die Ende 2016 mit HIV/AIDS in Deutschland leben				
	insgesamt	mit HIV-Diagnose	ohne HIV-Diagnose	
<b>Gesamtzahl</b>	> 88.400 (81.500 – 94.700)	75.700 (69.400 – 81.900)	> 12.700 (12.100 – 13.400)	
Männer	> 71.900 (66.400 – 76.700)	61.200 (56.000 – 66.000)	> 10.700 (10.100 – 11.300)	
	Frauen	> 16.600 (14.900 – 18.000)	14.600 (13.100 – 15.900)	> 2.000 (1.800 – 2.300)
Inland <sup>1)</sup> (nach Infektionsweg)	Sex zwischen Männern	56.100 (52.000 – 59.900)	46.900 (43.200 – 50.500)	9.200 (8.700 – 9.700)
	Heterosexuelle Kontakte	11.200 (10.000 – 12.200)	8.500 (7.400 – 9.400)	2.700 (2.400 – 3.000)
	i. v. Drogengebrauch	8.200 (7.300 – 9.100)	7.400 (6.500 – 8.200)	800 (640 – 990)
	Blutprodukte <sup>3)</sup>	~ 450	~ 450	keine
Ausland <sup>2)</sup> (nach Herkunftsregion)	Europa	> 3.000 (2.700 – 3.400)	3.000 (2.700 – 3.400)	nicht bestimmbar
	Asien	> 1.400 (1.200 – 1.600)	1.400 (1.200 – 1.600)	nicht bestimmbar
	Afrika	> 6.400 (5.600 – 7.200)	6.400 (5.600 – 7.200)	nicht bestimmbar
	Amerika/Ozeanien	> 770 (680 – 880)	770 (680 – 880)	nicht bestimmbar
Davon unter antiretroviraler Therapie		64.900 (62.600 – 67.200)		

Geschätzte Zahl der HIV-Neuinfektionen in Deutschland im Jahr 2016 <sup>5)</sup>		
<b>Gesamtzahl</b>	3.100 (2.900 – 3.300)	
Männer	2.500 (2.300 – 2.700)	
Frauen	570 (500 – 640)	
Nach Infektionsweg	Sex zwischen Männern	2.100 (1.900 – 2.300)
	Heterosexuelle Kontakte	750 (660 – 830)
	i. v. Drogengebrauch	240 (180 – 320)
	Mutter-Kind-Transmission <sup>4)</sup>	< 10

Geschätzte Zahl der HIV-Erstdiagnosen in Deutschland im Jahr 2016 <sup>6)</sup>		
<b>Gesamtzahl</b>	3.700 (3.500 – 3.900)	
bei fortgeschrittenem Immundefekt <sup>7)</sup>	1.100 (1.000 – 1.300)	
mit AIDS	500 (460 – 530)	

Geschätzte Zahl von Todesfällen bei HIV-Infizierten in Deutschland		
im Jahr 2016	460 (430 – 490)	
Gesamtzahl seit Beginn der Epidemie	29.800 (28.300 – 31.400)	

\* Die Eckdaten werden in jedem Jahr neu auf der Grundlage aller bis zum Stichtag zur Verfügung stehenden Daten und Informationen zusammengestellt. Sie stellen **keine automatische Fortschreibung** früher publizierter Eckdaten dar. Durch aktualisierte Daten, neu hinzugewonnene Informationen sowie durch Anpassung der Methodik können sich die Ergebnisse der Berechnungen von Jahr zu Jahr verändern und liefern eine aktualisierte Einschätzung des gesamten bisherigen Verlaufs der HIV-Epidemie. Die angegebenen **Zahlenwerte können daher nicht direkt mit früher publizierten Schätzungen verglichen werden**. Es werden gerundete Zahlen angegeben – die Addition von Teilgruppen führt also unter Umständen nur ungefähr zur angegebenen Gesamtzahl.

- 1) Unter Inland wird ausgewiesen: in Deutschland oder von Menschen mit Herkunftsland Deutschland im Ausland erworbene HIV-Infektionen.
- 2) Unter Ausland wird ausgewiesen: HIV-Infektionen von Menschen mit Herkunft außerhalb von Deutschland, die im Ausland erworben wurden. Zu einem späteren Zeitpunkt erfolgte dann die HIV-Diagnose in Deutschland. Die Abschätzung der Größe dieser Personengruppe und ihre Aufteilung auf die Bundesländer ist mit einer großen Unsicherheit behaftet, da zu wenige Angaben darüber verfügbar sind, wie viele dieser Personen nach ihrer HIV-Diagnose dauerhaft in Deutschland bleiben.
- 3) HIV-Infektionen, die über kontaminierte Blutkonserven oder Gerinnungsfaktorenkonzentrate überwiegend in der Zeit vor 1986 erfolgten.
- 4) Kinder, die vor, während oder nach ihrer Geburt die HIV-Infektion über ihre Mutter erworben haben.
- 5) HIV-Infektionen, die von Menschen mit Herkunft außerhalb Deutschlands im Ausland erworben wurden und später in Deutschland diagnostiziert wurden („Auslandsinfektionen“), sind hier nicht enthalten.
- 6) Diese Schätzung wurde berechnet aus den gemeldeten Erstdiagnosen und einem Teil der unklaren Meldungen (nicht eindeutig als Erst- oder Doppelmeldung erkennbar). Im Unterschied zu der Zahl der HIV-Neuinfektionen enthält die Zahl der HIV-Erstdiagnosen auch die in Deutschland diagnostizierten Auslandsinfektionen.
- 7) Klinisches AIDS oder CD4-Zellwert < 200 Zellen/µl.

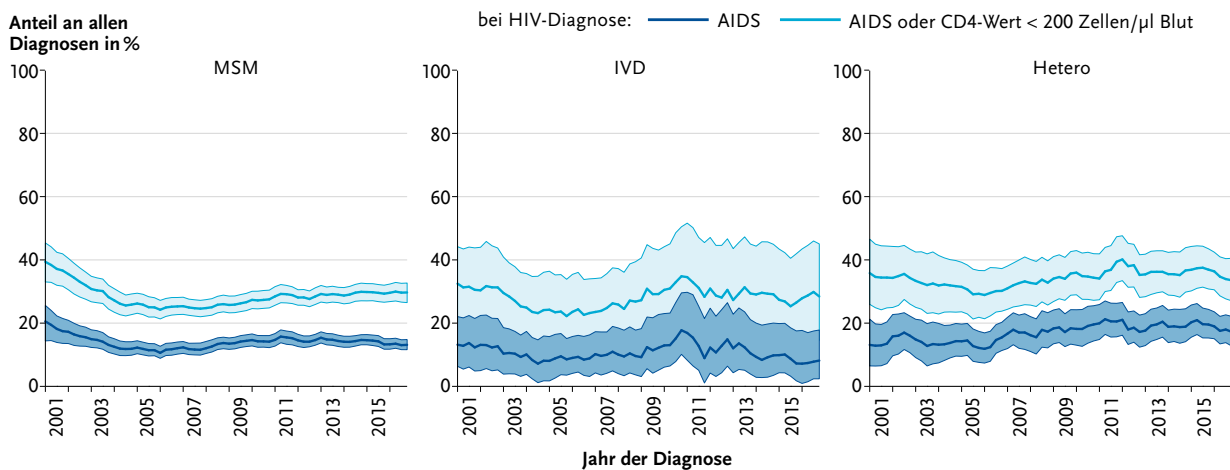


Abb. 5a: Anteil der HIV-Diagnosen mit AIDS oder einem fortgeschrittenem Immundefekt bei in Deutschland oder von Menschen deutscher Herkunft im Ausland erworbenen HIV-Infektionen, 2001–2016 nach Transmissionsrisiko

Menschen mit einer Staatsangehörigkeit aus dieser Region, die in Deutschland im jeweiligen Jahr registriert waren. Bei Menschen mit Herkunft aus Europa außerhalb Deutschlands kommen etwa 3 HIV-Erstdiagnosen pro 100.000 Einwohner vor. Demgegenüber zeigen Menschen mit Herkunft aus Südostasien Werte im Bereich 30 HIV-Erstdiagnosen pro 100.000 Einwohner und Amerika/Ozeanien Werte im Bereich 20 HIV-Erstdiagnosen pro 100.000 Einwohner. Bei Menschen aus Subsahara-Afrika liegt dieser Wert im Bereich von 200 HIV-Erstdiagnosen pro 100.000 Einwohner. Wie aus der Abbildung ersichtlich geht die populationsbezogene Zahl der HIV-Erstdiagnosen aus Subsahara-Afrika und Südost-Asien tendenziell zurück, bei Menschen aus Amerika/Ozeanien zeigt sich ein stabiles Niveau von etwa 20 HIV-Erstdiagnosen pro 100.000 Einwohnern. Im Jahr 2016 ging die Zahl der HIV-Erstdiagnosen bei Menschen aus allen ausländischen Herkunftsregionen zurück.

### 3. AIDS-Erkrankungen in Deutschland im Zeitverlauf

#### 3.1 HIV-Infektionen, die erst mit fortgeschrittenem Immundefekt diagnostiziert wurden

Die Mehrzahl der AIDS-Erkrankungen in Deutschland wird bei Menschen diagnostiziert, deren HIV-Infektion bis dahin nicht bekannt war. Abbildung 5a zeigt, dass der

Anteil der simultanen HIV/AIDS-Diagnosen in den letzten Jahren sehr konstant verlief. Bei MSM zeigten konstant etwa 14 % der HIV-Diagnosen auch Symptome einer AIDS definierenden Erkrankung, bei IVD liegt der Anteil mit etwa 10 % etwas niedriger. Die durch die HIV-Testung am schlechtesten erreichte Gruppe sind die Heterosexuellen, bei denen der Anteil der simultanen HIV/AIDS-Diagnosen in den letzten 10 Jahren jeweils etwa 18 % beträgt. Auch die Anteile der HIV-Diagnosen bei fortgeschrittenem Immundefekt (AIDS oder ein CD4-Wert < 200 Zellen/µl Blut) verlaufen konstant und betreffen etwa 30 % der HIV-Diagnosen bei MSM und IVD und etwa 35 % der HIV-Diagnosen bei Heterosexuellen. Bei den von Menschen nicht-deutscher Herkunft im Ausland erworbenen HIV-Infektionen liegt der Anteil der Diagnosen mit gleichzeitiger AIDS-Erkrankung für die Herkunftsregionen Europa, Amerika und Afrika etwa bei 15 %, für Asien dagegen deutlich höher bei etwa 27 %. Für die Regionen Afrika und Asien zeigt sich in den letzten Jahren ein leicht sinkender Trend. Der Anteil der HIV-Diagnosen mit fortgeschrittenem Immundefekt liegt für Europa und Amerika/Ozeanien bei etwa 30 %, für die Herkunftsregion Afrika bei etwa 38 % und für Asien sogar bei etwa 45 %. Für Asien und Afrika zeigt sich wieder ein leicht sinkender Trend in den letzten Jahren.

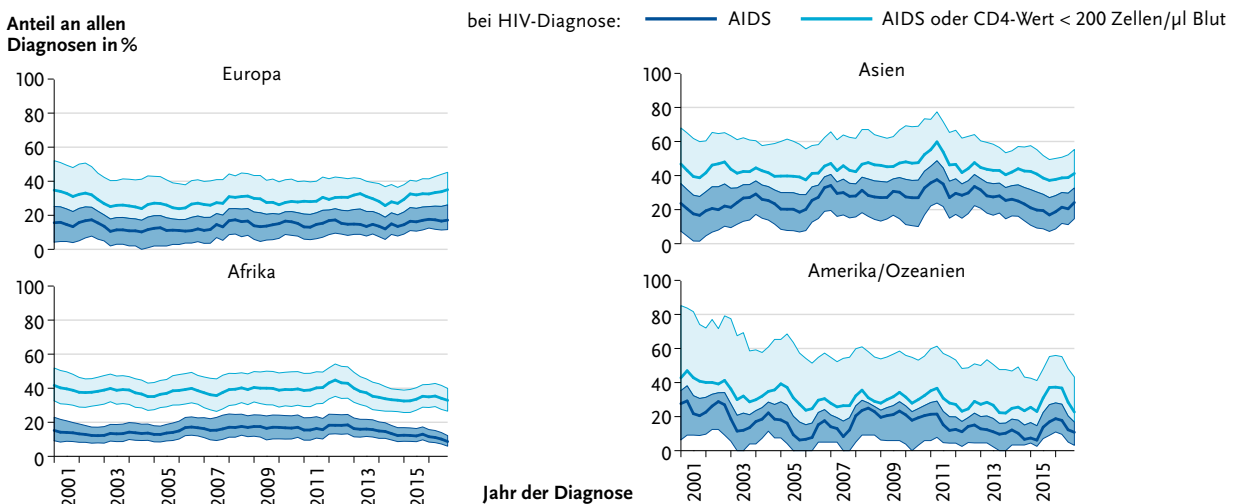


Abb. 5b: Anteil der HIV-Diagnosen mit AIDS oder einem fortgeschrittenem Immundefekt bei Menschen nicht-deutscher Herkunft, deren HIV-Infektionen im Ausland erworben wurde, 2001–2016 nach Herkunftsregion



### 3.2 Auftreten von AIDS-definierenden Erkrankungen bei Menschen mit bereits bekannter HIV-Diagnose

Fehlende oder nicht erfolgreiche Behandlung einer diagnostizierten HIV-Infektion kann zu AIDS-Erkrankungen führen. Hintergründe können beispielsweise sein: fehlender Krankenversicherungsschutz, fehlende Behandlungsbereitschaft, Unzufriedenheit mit der Behandlungssituation, Verdrängung der Behandlungsnotwendigkeit, insbesondere wenn noch keine gesundheitlichen Beschwerden vorliegen, konkurrierende Probleme wie Obdachlosigkeit und Drogenabhängigkeit.

Uns liegen keine Angaben darüber vor, wie viele Personen in Deutschland von ihrer HIV-Infektion wissen, jedoch nicht in ärztlicher Betreuung und Behandlung sind. Zukünftig könnten hierzu Daten aus der klinischen Surveillance der HIV-Erkrankung (ClinSurv HIV-Kohorte) oder auch Abrechnungsdaten von Krankenkassen analysiert werden.

### 4. Schätzung der Anzahl von Menschen mit HIV in Deutschland im Zeitverlauf

Die Modellierung des Verlaufs der HIV-Epidemie in Deutschland führt zu einer Schätzung von etwa 88.400 (95% KI: 81.500–94.700) Menschen, die Ende 2016 mit einer HIV-Infektion in Deutschland lebten.

Die im Inland oder von Menschen deutscher Herkunft im Ausland erworbenen 76.900 Infektionen (95% KI: 71.100–81.900) verteilen sich zu etwa 73% ( $n = 56.100$ ) auf MSM und zu etwa 15% ( $n = 11.200$ ) auf Frauen (9,8%,  $n = 7.500$ ) und Männer (4,8%,  $n = 3.700$ ), die sich über heterosexuelle Kontakte infiziert haben. Bei etwa 8.200 (11%) aller HIV-Infizierten handelt es sich um Menschen, die intravenös Drogen gebrauchen oder gebraucht haben. Darüber hinaus gibt es ca. 450 Personen (0,6%), die sich größtenteils in den frühen 1980er Jahren über Bluttransfusionen oder Blutprodukte mit HIV infiziert haben, und ca. 800 Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene (1,0%), die sich vor, während oder nach ihrer Geburt über ihre Mutter infiziert haben. Diese beiden Gruppen werden nicht im Rückrech-

nungsmodell zur Bestimmung der Anzahl der HIV-Neuinfektionen pro Jahr berücksichtigt, sondern bei der Bestimmung der Gesamtzahl der mit HIV lebenden Menschen am Ende addiert. Daher sind sie auch in den Abbildungen 1–3 nicht enthalten.

Von den Menschen, die mit HIV in Deutschland leben, sind etwa 11.600 (13,2%) Personen mit einer Herkunft aus dem Ausland, die sich auch im Ausland mit HIV infiziert haben. Bei den ca. 6.400 in Afrika erworbenen Infektionen (55%) dominieren Infektionen über heterosexuelle Kontakte, bei den 3.000 in anderen Ländern Europas erworbenen Infektionen (26%) dominieren MSM und intravenös Drogen Gebrauchende (Osteuropa), die ca. 1.400 in Asien erworbenen Infektionen (12%) verteilen sich hauptsächlich auf heterosexuell erworbene und Infektionen bei MSM und die 770 Infektionen aus Amerika und Ozeanien (6,6%) sind überwiegend MSM.

Wie in Abbildung 6 ersichtlich, bleibt die Anzahl und die Altersverteilung der unter 40-jährigen mit HIV lebenden Menschen in den letzten 13 Jahren nahezu unverändert. In den höheren Altersgruppen steigt dagegen seit Mitte der 1990er Jahre die Anzahl von Menschen mit HIV kontinuierlich an. Bei den über 40-jährigen hat sich die Gesamtzahl der mit HIV lebenden Personen seit Anfang der 1990er Jahre fast verfünffacht. Dies ist zum einen auf den Alterungsprozess der infizierten Population bei deutlich verminderter Sterblichkeit durch Einführung der antiretroviralen Kombinationstherapie seit Mitte der 1990er Jahre, zum anderen aber auch auf eine gestiegene Zahl von Neuinfektionen in höheren Altersgruppen zurückzuführen.

### 4.1 Geschätzte Anzahl der HIV-Infektionen nach Diagnose- und Therapiestatus

Die Gesamtzahl der Menschen mit HIV in Deutschland wächst seit dem Jahr 2000 linear an. In diesem Zeitraum hat sie sich von etwa 42.000 auf über 88.000 mehr als verdoppelt. Im gleichen Zeitraum hat sich auch der Anteil der HIV-

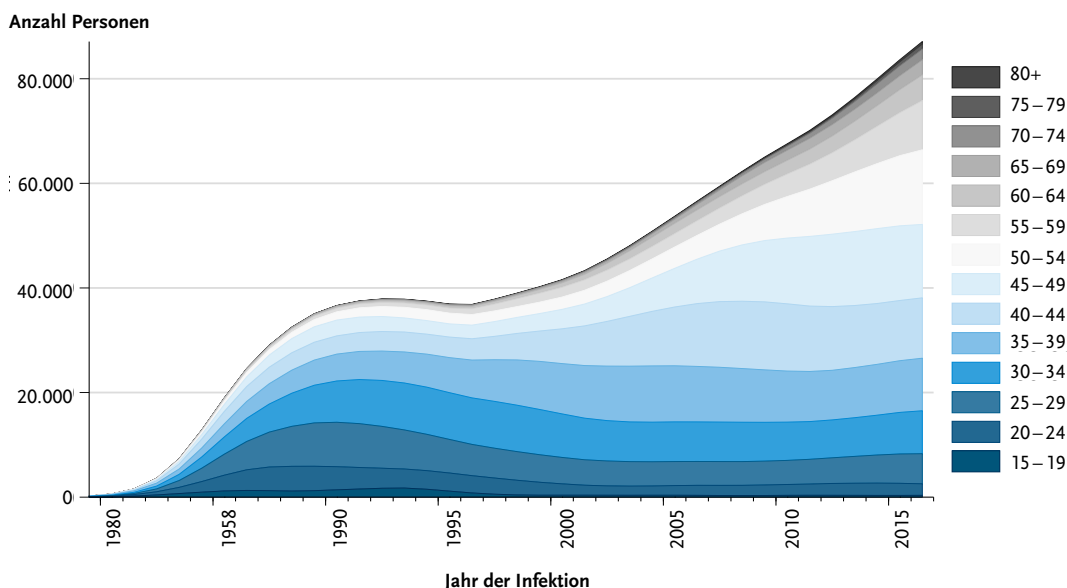
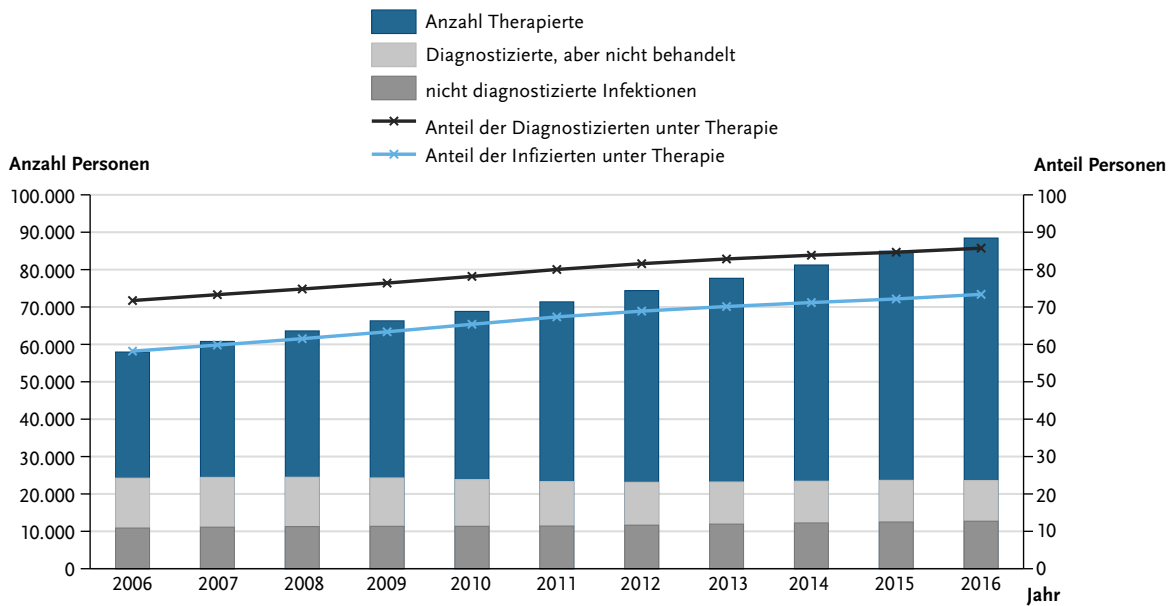


Abb. 6: Geschätzte Anzahl der in Deutschland lebenden Menschen mit HIV nach 5-Jahres-Altersgruppen (ohne Transfusions-assoziierte und Mutter-Kind-Infektionen), 1980–2016



**Abb. 7a:** Anzahl und Anteile der in Deutschland lebenden Menschen mit HIV-Infektion nach Diagnose- und Therapiestatus, 2006–2016. Angaben ohne Berücksichtigung noch nicht diagnostizierter Auslandsinfektionen

Infizierten, die eine antiretrovirale Therapie erhalten, immer weiter erhöht. Im Jahr 2006 wurden etwa 59% aller Menschen mit HIV in Deutschland therapiert, im Jahr 2016 sind es bereits 74%, s. Abbildung 7a. Unter den HIV-Infizierten, bei denen HIV bereits diagnostiziert wurde, ist dieser Anteil von 72% im Jahr 2006 auf 86% im Jahr 2016 gestiegen.

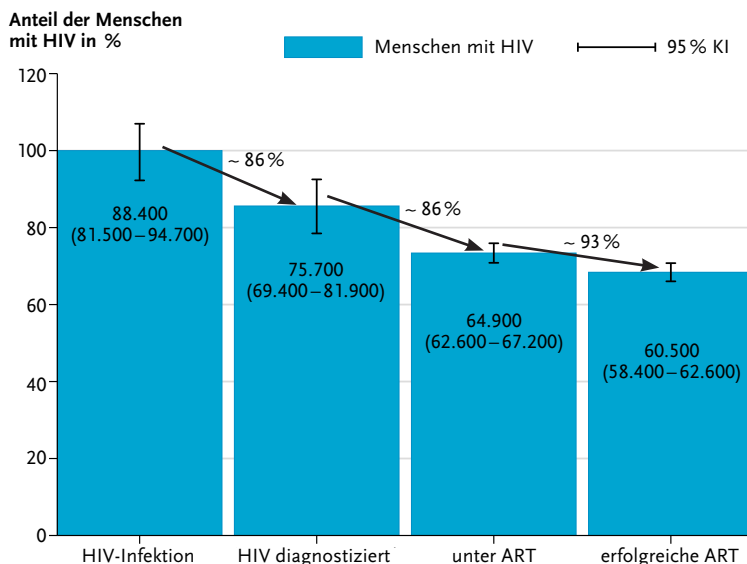
UNAIDS hat als Ziel („90–90–90 Ziel“) formuliert, dass mindestens 90% aller Menschen mit HIV diagnostiziert sein sollten und von diesen auch wieder mindestens 90% antiretroviral therapiert werden sollten. Mindestens 90% der Therapien sollten erfolgreich verlaufen, das heißt es sollte kein HI-Virus mehr im Blut nachweisbar sein. Abbildung 7b zeigt, dass in Deutschland 2016 die ersten beiden Werte noch nicht ganz erreicht sind, der Anteil der erfolgreichen Therapien liegt dagegen in Deutschland im Jahr 2016 bei etwa 93%. Ähnlich wie der Anteil der therapierten HIV-Infektio-

nen, steigt auch der Anteil der erfolgreichen Therapien seit vielen Jahren an, seit 2013 liegt er über 90%.

#### 4.2 Geschätzte Anzahl von noch nicht diagnostizierten HIV-Infektionen

Die Anzahl der in Deutschland oder von Menschen deutscher Herkunft im Ausland erworbenen noch nicht diagnostizierten Infektionen kann mit Hilfe der Modellierung geschätzt werden. Grundlage dieser Schätzung sind die bisher bekannten HIV-Diagnosen und die aus Kohortenstudien bekannte Verteilung der Dauer zwischen HIV-Infektion und Diagnose anhand von klinischen Markern.

Die grau markierte Fläche in Abbildung 8 (s. S. 539) zeigt die geschätzte Gesamtzahl der Ende 2016 noch nicht diagnostizierten Infektionen nach Jahr der jeweiligen HIV-Infektion. Je länger der Infektionszeitpunkt zurückliegt, desto höher ist der Anteil der bereits diagnostizierten Infektionen.



**Abb. 7b:** Darstellung des Anteils der Menschen mit HIV-Infektion in Deutschland, die diagnostiziert, behandelt und erfolgreich behandelt werden (Treatment Cascade) im Jahr 2016



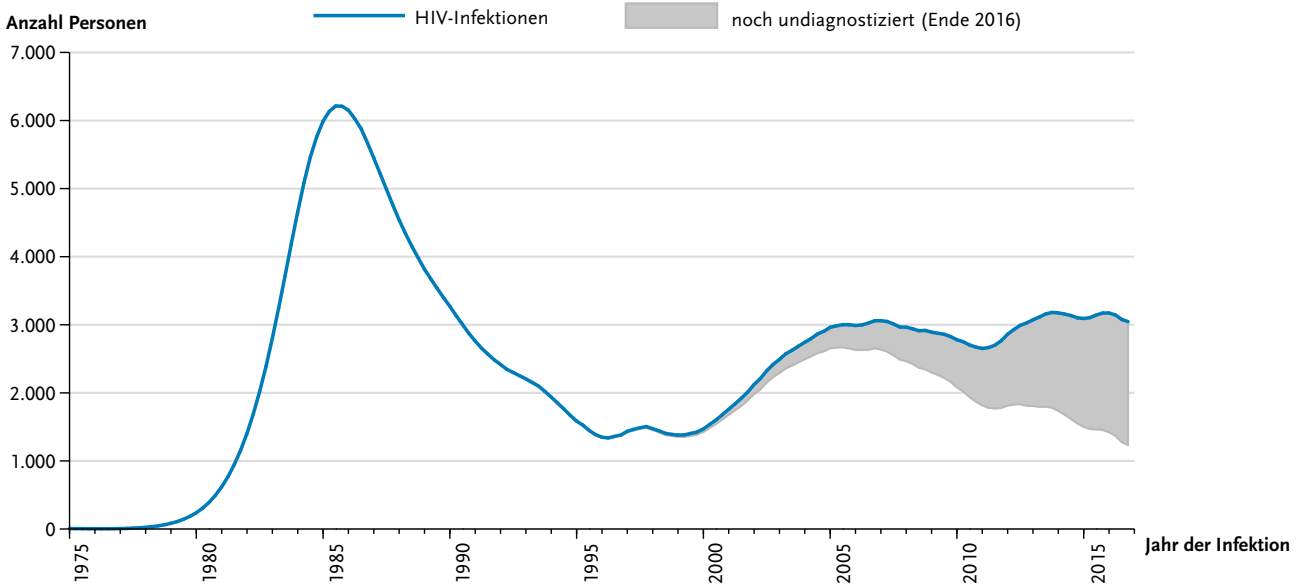


Abb. 8: Geschätzte Anzahl der HIV-Infektionen und der Ende 2016 noch nicht diagnostizierten HIV-Infektionen (graue Fläche) nach Infektionsjahr

Seit Ende der 1990er Jahre steigt die geschätzte Gesamtzahl der noch nicht diagnostizierten Personen, die mit HIV infiziert sind, langsam an, s. Abbildung 7a. Die Anzahl der durchgeführten Tests und die Testbereitschaft sind zwar gestiegen, ebenso aber die Zahl der Menschen, in deren sexuellen Netzwerken ein relevantes HIV-Risiko besteht. Im gleichen Zeitraum haben daher nicht nur die HIV-Neuinfektionen zugenommen, sondern auch die Zahl der noch nicht diagnostizierten mit HIV infizierten Personen (von etwa 11.400 im Jahr 2006 auf etwa 12.700 im Jahr 2016, s. Abb. 7a). Das bedeutet, dass sich in Deutschland in den letzten Jahren mehr Menschen neu mit HIV infiziert haben als neu diagnostiziert wurden. Für 2015 schätzt das aktuelle Modell etwa 12.500 noch nicht diagnostizierte HIV-Infektionen; der Anstieg zwischen 2015 und 2016 beträgt also etwa 200 Fälle.

Abbildung 9 zeigt die vom Modell geschätzte Zahl der 2016 neu diagnostizierten HIV-Infektionen im Vergleich

zu den noch nicht diagnostizierten Infektionen nach Transmissionsrisiko. Bei den MSM stehen 2.200 Erstdiagnosen einer Zahl von 9.200 noch nicht diagnostizierten Infektionen gegenüber, damit liegt der Anteil der erkannten Infektionen bei etwa 19%. Bei den heterosexuellen Transmissionen liegt der Anteil der neuen Diagnosen bei etwa 16%, in der Gruppe der IVD geschätzt nur bei etwa 13%.

Die HIV-Epidemie war in den letzten 10 Jahren bei MSM und heterosexuellen Transmissionen relativ konstant. Daher lässt sich aus dem Anteil der diagnostizierten Infektionen in etwa ableiten, wieviel Zeit im Durchschnitt zwischen Infektion und Diagnose vergeht. Bei MSM vergehen entsprechend im Durchschnitt etwa 5 Jahre zwischen HIV-Infektion und Diagnose. Den etwa 30% MSM, die durch regelmäßige Testung bereits im ersten Jahr ihre Infektion bemerken, stehen auch etwa 30% MSM gegenüber, deren HIV-Infektion erst nach dem Auftreten einer AIDS-Erkrankung

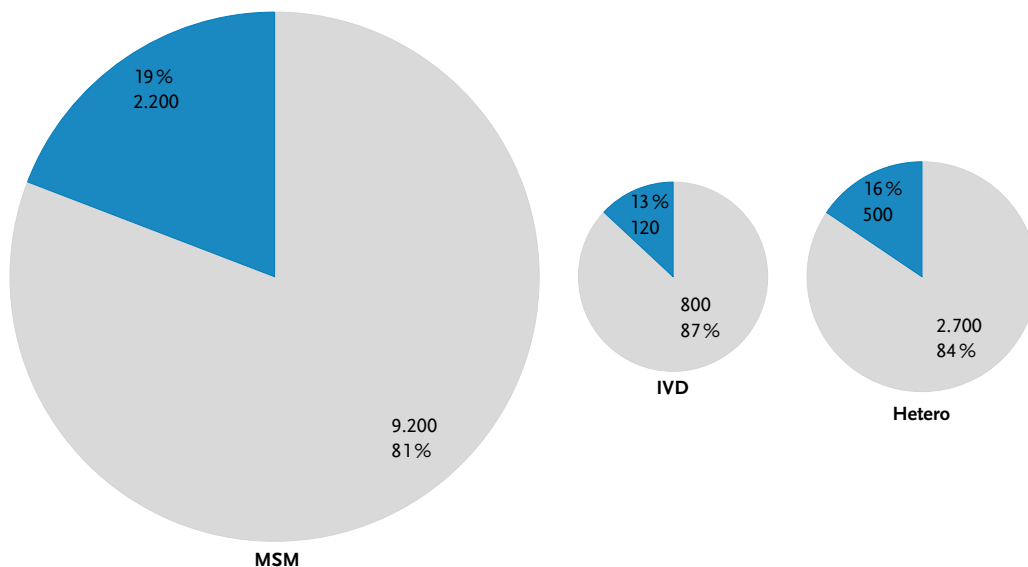


Abb. 9: Zahl der neu diagnostizierten HIV-Infektionen (blau) im Vergleich zu den noch nicht diagnostizierten HIV-Infektionen (grau) nach Transmissionsrisiko 2016

kung oder mit einem niedrigen CD4-Wert von unter 200 Zellen/ $\mu$ l Blut diagnostiziert werden.

Bei Menschen, die HIV über eine heterosexuelle Transmission erworben haben, vergehen durchschnittlich sogar etwa 6–7 Jahre zwischen HIV-Infektion und Diagnose.

In der Gruppe der Drogengebraucher zeigt das Modell dagegen einen deutlichen Anstieg der HIV-Neuinfektionen und auch die geschätzte Zahl der noch nicht diagnostizierten Infektionen ändert sich in den letzten Jahren deutlich. Daher kann hier das Verhältnis von Erstdiagnosen und noch nicht diagnostizierten Infektionen nicht zur Schätzung der Dauer zwischen Infektion und Diagnose verwendet werden.

## 5. Diskussion

Die Zahl der HIV-Neuinfektionen in Deutschland und bei Menschen deutscher Herkunft, die sich im Ausland mit HIV infiziert haben, wird 2016 auf 3.100 geschätzt und bleibt damit relativ konstant. Nach dem aktuellen Schätzmodell infizierten sich 2015 ebenfalls etwa 3.100 (95% KI: 2.900–3.300) Personen neu mit HIV. Die Zahl der Menschen, die sich mit HIV infiziert haben, jedoch noch nicht diagnostiziert wurden, steigt seit 2006 stetig an und hat sich von etwa 11.400 im Jahr 2006 auf geschätzte 12.700 im Jahr 2016 erhöht. Der Anteil der Personen, die mit einer HIV-Infektion diagnostiziert wurden und eine antiretrovirale Therapie erhalten, ist von 72% im Jahr 2006 auf 86% im Jahr 2016 angestiegen. Der Anteil erfolgreicher Therapien liegt seit 2013 bei über 90%.

### 5.1 Entwicklung bei Männern, die Sex mit Männern haben (MSM)

In den letzten Jahren ist die geschätzte Zahl der HIV-Infektionen bei MSM zurückgegangen. Die Verbesserung der Testangebote und steigende Testbereitschaft tragen dazu bei, dass HIV-Infektionen bei MSM früher diagnostiziert werden.<sup>2,3</sup> Seit 2015 empfiehlt die *European AIDS Clinical Society* (EACS) bei jeder HIV-Diagnose, unabhängig von Immunparametern wie dem CD4-Wert, eine gegen das Virus gerichtete Therapie anzubieten.<sup>4</sup> Neben der Verhinderung der Krankheitsprogression und des Auftretens klinischer Komplikationen hat dies vor allem auch Auswirkungen auf die HIV-Prävention (Strategie *Therapy as prevention*). Denn eine erfolgreiche Therapie führt dazu, dass die Weitergabe der HIV-Infektion extrem unwahrscheinlich wird.

### 5.2 Entwicklung bei Personen, die intravenös Drogen konsumieren (IVD)

Die Modellierungsergebnisse für das Transmissionsrisiko IVD zeigen nach vielen Jahren rückläufiger Neuinfektionszahlen in den letzten Jahren einen erneuten Anstieg der HIV-Neuinfektionen. Die Gründe dafür sind wahrscheinlich vielfältig. In einigen südosteuropäischen Ländern (Griechenland, Bulgarien, Rumänien) kam es in den letzten Jahren zu zum Teil erheblichen Zunahmen von HIV-Neuinfektionen bei IVD, begünstigt durch zunehmende Verbreitung neuer Substanzen, die oft in hoher Frequenz injiziert werden. Gleichzeitig standen auf Grund der öko-

nomischen Krise weniger Mittel für Prävention zur Verfügung und die Zahl der Drogen konsumierenden Personen stieg ebenfalls an. Vermehrte Migration aus diesen und anderen osteuropäischen Ländern (baltische Länder, Ukraine, Russland), in denen intravenöser Drogenkonsum nach wie vor ein sehr wichtiger HIV-Übertragungsweg ist, könnten zu steigenden HIV-Infektionen in Deutschland in dieser Gruppe beigetragen haben. Gleichzeitig gewinnen neue Substanzen verbunden mit hohen Injektionsfrequenzen auch in Deutschland an Bedeutung.<sup>5</sup> Wie im *Epidemiologischen Bulletin* berichtet wurde, zeigten verfügbare Informationen zu einem Infektions-Cluster unter IVD in Bayern, welches 2015–2016 mittels molekularepidemiologischer Untersuchungen identifiziert werden konnte, wie ein ursprünglich importiertes Virus sich rasch in einer Gruppe einheimischer Drogengebraucher ausbreiten konnte, die solche neuen synthetischen Drogen in hoher Frequenz injizieren.<sup>6</sup>

### 5.3 Entwicklung bei heterosexuellen Transmissionen

Die Modellierungsergebnisse zeigen in den letzten Jahren eine langsame Zunahme von HIV-Neuinfektionen, die in Deutschland auf heterosexuellem Wege übertragen wurden. Die Ursachen dafür sind wahrscheinlich komplex. Die HIV-Epidemie in dieser Gruppe wird im Wesentlichen über sexuelle Kontakte zu IVD, MSM und im Ausland mit HIV infizierten Personen gespeist; eigenständige heterosexuelle Infektionsketten sind für die Ausbreitung der HIV-Epidemie von geringer Bedeutung. Die Zunahme von Infektionen in der Phase von ca. 2003–2007 ist wahrscheinlich primär Folge der deutlichen Ausweitung der HIV-Epidemie bei MSM von 2000–2006. Ab ca. 2010 kommt als zusätzlicher Faktor steigende innereuropäische Mobilität und Migration hinzu. In Osteuropa haben in den letzten Jahren heterosexuelle Übertragungen deutlich zugenommen, da die Maßnahmen zur Eindämmung der HIV-Epidemie bei IVD in Osteuropa unzureichend und wirkungslos geblieben sind.

Menschen in dieser Gruppe ist ihr HIV-Risiko häufig nicht bewusst, was zu geringerer Testhäufigkeit, niedrigeren Testfrequenzen und späten HIV-Diagnosen beiträgt. Die Mehrheit der HIV-Diagnosen bei Frauen wird im Rahmen des routinemäßigen Schwangerenscreenings gestellt. In jüngeren Altersgruppen wird noch ein nennenswerter Anteil von Infektionen bei Tests in Beratungsstellen und bei niedergelassenen Ärzten diagnostiziert, in höheren Altersgruppen steigt der Anteil von Spätdiagnosen, die erst auf Grund klinischer Symptome und des Verdachts auf einen Immundefekt gestellt werden. Bei heterosexuellen Männern ist die Situation noch problematischer, da ein dem Schwangeren-Screening vergleichbares Screening bei jungen heterosexuellen Männern nicht stattfindet. Viele Ärzte denken selbst bei Auftreten von sog. HIV-Indikatorerkrankungen, etwa einer Tuberkulose oder einer Pneumocystis-Pneumonie (s. [http://hiveurope.eu/Portals/0/Guidance/2012-014\\_CHIP\\_losark-Tysk\\_v2.pdf](http://hiveurope.eu/Portals/0/Guidance/2012-014_CHIP_losark-Tysk_v2.pdf)), bei als heterosexuell eingeordneten Patienten nicht daran, einen HIV-Test zu empfehlen.

#### 5.4 Entwicklung bei Menschen nicht-deutscher Herkunft, deren HIV-Infektion im Ausland erworben wurde

Nach 2013 kam es zu einer verstärkten Migration aus Subsahara-Afrika nach Deutschland. Von 2015–2016 ging die Zahl der Immigranten aus Subsahara-Afrika wieder deutlich zurück, bleibt aber höher als vor 2012. Auf Grund der stärkeren Verbreitung von HIV in Subsahara-Afrika wirkt sich das auf die Zahl der HIV-Erstdiagnosen in Deutschland aus.<sup>7</sup> Viele Asylsuchende werden bei der Einreise auf HIV getestet, insbesondere in Bayern, wo dies routinemäßig erfolgt.

In Übereinstimmung mit Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und des Europäischen *Centre for Disease Prevention and Control* (ECDC) hält das RKI eine Routinetestung von Asylsuchenden bei Erstaufnahmeuntersuchungen nicht für zielführend, da eine kultursensible Beratung und geordnete Befundübermittlung und -mitteilung oft nicht gewährleistet werden kann. Jedoch sollte an den vorläufigen Wohnorten der Asylbewerber ein Angebot zur vertraulichen und freiwilligen Beratung und Testung auf HIV gemacht werden, welches im Bedarfsfall HIV-positive Menschen zeitnah in eine kompetente medizinische Betreuung weitervermitteln kann.

HIV-Diagnosen bei Menschen aus anderen europäischen Ländern, deren HIV-Infektion außerhalb Deutschlands erworben wurde, nehmen in den letzten Jahren ebenfalls zu. Dies ist wahrscheinlich in erster Linie eine Konsequenz verstärkter Migration nach Deutschland. Die innereuropäische Migration wird zum einen durch die relativ gute wirtschaftliche Lage Deutschlands im Vergleich zu vielen anderen EU-Ländern im Südwesten und Südosten Europas befördert, zum anderen ist Deutschland gerade für homosexuelle Männer aus Ost- und Zentraleuropa auf Grund der geringeren gesellschaftlichen Stigmatisierung von Homosexualität ein naheliegendes und bevorzugtes Migrationsland.

#### 5.5 Entwicklung der AIDS-Erkrankungen

Der Anteil der HIV-Diagnosen, die im Zusammenhang mit einer AIDS-Erkrankung gestellt werden, verläuft in den letzten 10 Jahren in allen Transmissionsgruppen relativ konstant. Ein Ende von AIDS-Erkrankungen wie beispielsweise im Rahmen der Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen angestrebt, ist momentan in Deutschland noch nicht in Sicht.

#### 5.6 Entwicklung der Anzahl von antiretroviral Therapierten

Unter den Menschen mit diagnostizierter HIV-Infektion ist der Anteil der antiretroviral Behandelten von 72 % im Jahr 2006 auf 86 % im Jahr 2016 gestiegen. Das UNAIDS-Ziel, mindestens 90 % der mit HIV Diagnostizierten auch zu behandeln, ist damit in greifbare Nähe gerückt. Das Ziel mindestens 90 % der Therapierten erfolgreich zu behandeln wird bereits erreicht. Nach der Aktualisierung der Behandlungsleitlinien im Jahr 2015 besteht praktisch bei jeder bekannten HIV-Infektion eine Behandlungsindikation.<sup>4</sup> Nach den Ergebnissen des Schätzmodells gibt es in Deutschland etwa 10.400 Menschen, deren HIV-

Infektion diagnostiziert ist, die aber derzeit noch nicht behandelt werden. Dies liegt zumindest zum Teil daran, dass die Empfehlung zur sofortigen Therapie erst seit 2015 gilt.

### 6. Handlungsempfehlungen

Die Modellierungsergebnisse zeigen auf, dass die Strategie zur Eindämmung von HIV<sup>1</sup> weiter konsequent umgesetzt werden sollte. Im Einzelnen:

#### 6.1 HIV-Neuinfektionen reduzieren

Die Zahl der HIV-Neuinfektionen bleibt seit einigen Jahren weitgehend unverändert. Der Anteil von Infizierten, die eine wirksame antiretrovirale Behandlung erhalten und in der Regel nicht mehr infektiös sind, nimmt zu. Dies, zusammen mit den bisherigen Präventionsanstrengungen reicht aber bislang nicht aus, die Gesamtzahl der Neuinfektionen deutlich zu reduzieren. Lediglich bei MSM, auf die sich in den letzten Jahren die Bemühungen um eine Verbesserung des HIV-Testangebots konzentriert haben, hat sich die Situation etwas verbessert. In vielen Großstädten wurde das HIV-Testangebot durch HIV- und STI-Checkpoints und andere vergleichbare niedrigschwellige Testangebote ausgeweitet.

Die Empfehlung Kondome zu benutzen ist nach wie vor ein Grundpfeiler der HIV/STI-Prävention. Eingegangene Risiken sollten zeitnah durch einen HIV- oder STI-Test abgeklärt werden.

Mit der oralen Chemoprophylaxe einer HIV-Infektion (sog. Präexposition-Prophylaxe – PrEP) steht ein zusätzliches und wirksames neues Instrument zur Verhinderung von HIV-Neuinfektionen zur Verfügung. Eine Zulassung in Europa ist im Sommer des Jahres 2016 erfolgt. Seit kurzem ist die PrEP zu einem Monatspreis von etwa 50 € auf Privatrezept zu erhalten. Parallel zur Ausgabe der PrEP in bestimmten Apotheken startet eine Begleitstudie, mit der Daten über die PrEP Nutzer gesammelt werden. Es wird interessant sein zu verfolgen, wie viele Menschen von dieser neuen Möglichkeit Gebrauch machen werden und ob die Zahl der PrEP-Nutzer so groß wird, dass sich dies auf die HIV-Neuinfektionszahlen auswirkt.

#### 6.2 Anzahl der nicht-diagnostizierten Infektionen verringern

Eine schnellere und frühere Diagnose von HIV-Infektionen trägt zum einen dazu bei, sehr späte Diagnosen und die damit verbundene höhere Sterblichkeit und Behandlungskosten zu verringern, zum anderen kann sie auch präventive Effekte haben, weil weniger Infektionen unbeabsichtigt weitergegeben werden.

Neue Optionen zur Verbesserung der HIV-Testung, die dafür derzeit diskutiert werden, sind der HIV-Selbsttest und HIV-Einsendetest.<sup>8-13</sup> HIV-Selbsttests basieren auf einem Abstrich der Mundschleimhaut oder einem Bluttest. Sie sind unter anderem bereits in den USA, Australien, Großbritannien, Frankreich und Italien zugelassen. HIV-Selbst-

tests werden generell gut angenommen. In Frankreich haben fast 10 % der in einer Begleitstudie befragten MSM bereits einen HIV-Selbsttest gemacht.<sup>14</sup> Aus einer Studie in Australien wurde berichtet, dass sich die Testfrequenz bei Verfügbarkeit von Selbsttests bei Männern, die Sex mit Männern haben, verdoppelte.<sup>15</sup> In Italien wurde festgestellt, dass HIV-Selbsttester mit positivem Testergebnis ihren Weg ins Gesundheitssystem finden.<sup>16</sup>

Derzeit sind allerdings in Deutschland HIV-Selbsttests noch nicht zugelassen. Hierzu müsste die Medizinprodukteabgabeverordnung geändert werden.

Bei HIV-Einsendetests erfolgt die Auswertung des Tests im Labor. HIV-Einsendetests sind derzeit bereits in England verfügbar. In München wurde eine Machbarkeitsstudie zur Einsendetestung für HIV und andere sexuell übertragbare Infektionen durchgeführt. Handhabbarkeit und Akzeptanz wurden als sehr gut bewertet. Im Jahr 2018 soll eine Pilotstudie in ganz Bayern durchgeführt werden, im Anschluss ist die deutschlandweite Ausweitung geplant.

Niedergelassene Ärzte sollten Tests auf HIV und andere sexuell übertragbare Infektionen entsprechend der Leitlinien anbieten. Relevant sind hier die AWMF-Leitlinie 059/006: STI/STD-Beratung, -Therapie, -Diagnostik (2015) und die „Empfehlung der Landeskommision AIDS (NRW) zur Verbesserung der Prävention von HIV und anderen sexuell übertragbaren Krankheiten sowie zur Erleichterung des Zugangs zu STI-Untersuchungen bei entsprechenden Anlässen“.<sup>17</sup>

### 6.3 Therapie für alle in Deutschland lebenden HIV-Infizierten zugänglich machen

Zwar ist für die überwiegende Mehrzahl der in Deutschland lebenden HIV-Infizierten der Zugang zu einer HIV-Behandlung kein wesentliches Problem, für Menschen ohne Papiere und für einzelne EU-Ausländer ohne gültige Krankenversicherung gibt es aber keinen geordneten Zugang zu einer angemessenen HIV-Behandlung. Aus indivi-

dualmedizinischer und aus Public-Health-Sicht sollten alle in Deutschland lebenden Infizierten die Möglichkeit eines Zugangs zu einer Behandlung erhalten.

## 7. Anhang: Methoden zur Schätzung der HIV-Neuinfektionen und der Gesamtzahl von Menschen mit HIV in Deutschland

### 7.1 Datenquellen

Für die Aktualisierung der Schätzungen der HIV-Neuinfektionen und der Gesamtzahl von Menschen mit HIV in Deutschland wurden folgende Daten herangezogen:

- HIV-Meldungen nach Laborberichtsverordnung (LabVO, 1988–2000) und Infektionsschutzgesetz (§ 7 Abs. 3 IfSG, seit 2001), getrennt nach
  - ▶ Geschlecht, Alter, Bundesland
  - ▶ Meldestatus (Erstmeldung; Doppelmeldung; Meldungen mit unklarem Status)
  - ▶ Transmissionsrisiko
  - ▶ Klinisches Stadium zum Zeitpunkt der HIV-Diagnose, CDC-Kategorie
  - ▶ Immunologisches Stadium zum Zeitpunkt der HIV-Diagnose, CD4-Wert
- AIDS-Fallberichte und HIV/AIDS-Todesfallberichte an das RKI, getrennt nach
  - ▶ Geschlecht, Alter, Bundesland
  - ▶ Transmissionsrisiko
- Todesursachen-Statistik der Gesundheitsberichterstattung des Bundes (www.gb-bund.de) mit Ursache HIV, getrennt nach
  - ▶ Geschlecht, 5-Jahres-Altersgruppen, Bundesland
- bundesweite Daten zu Verschreibungen von antiretroviralen Medikamenten bei gesetzlich versicherten Patienten (*Insight Health*), getrennt nach
  - ▶ Bundesland

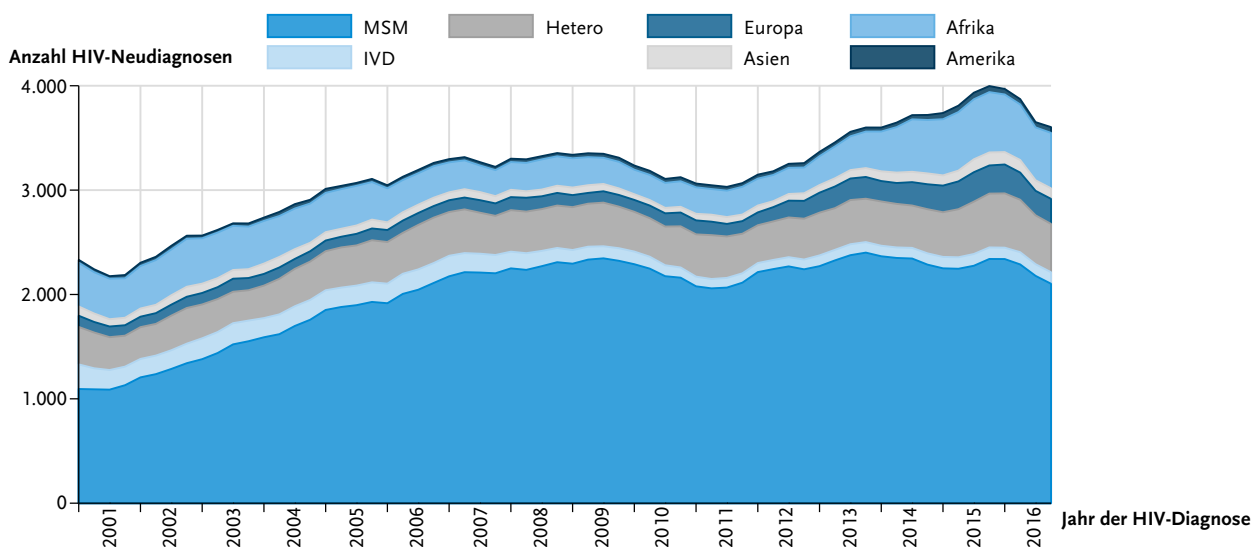


Abb. 10: Geschätzter Verlauf der HIV-Diagnosen (Median) nach multipler Imputation von fehlenden Werten und Berücksichtigung der unklaren Meldungen zwischen 2001 und 2016 nach Transmissionsrisiko bzw. Herkunftsregion

Zustand der Immunabwehr zum Zeitpunkt der HIV-Diagnose	Angabe auf der Meldung (CD4-Wert in Zellen pro $\mu$ l Blut)	Mediane Dauer zwischen HIV-Infektion und Diagnose (Altersgruppe 25–29)
weitgehend intakt	über 500	–
eingeschränkt	zwischen 350 und 500	~ 1,2 Jahre
deutlich eingeschränkt	zwischen 200 und 350	~ 4,3 Jahre
stark eingeschränkt	unter 200	~ 8,0 Jahre
kaum noch vorhanden	AIDS-Erkrankung	~ 10,7 Jahre

Tab. 1: Einteilung des HIV-Infektionsstadiums anhand des CD4-Wertes zum Zeitpunkt der Diagnose. Bei fehlendem Eintrag zur medianen Dauer haben bereits bei oder wenige Wochen nach HIV-Infektion mehr als 50 % der Personen einen CD4-Wert im entsprechenden Bereich

## 7.2 Methodik der Schätzung

Zusätzlich zu den nach LabVO und IfSG gemeldeten HIV-Erstdiagnosen wird ein Teil der HIV-Meldungen berücksichtigt, bei denen unklar ist, ob es sich um eine Erst- oder Mehrfachdiagnose handelt. Es wird angenommen, dass dieser Anteil bei etwa 50 % (95 % KI: 30 %–70 %) liegt.

### a) Multiple Imputation

Ausgehend von den HIV-Meldedaten nach Geschlecht, Alter und Bundesland werden die fehlenden Angaben zum Transmissionsrisiko, zum klinischen Stadium und zum CD4-Wert bei Diagnose mit Hilfe einer Imputation modelliert, das heißt ausgehend von den bekannten Angaben werden verschiedene Versionen von plausiblen Auffüllungen der fehlenden Werte konstruiert, über die dann ganz am Ende der Modellierung gemittelt wird. Als Verfahren wird dabei die multiple Imputation angewandt, die davon ausgeht, dass sich die fehlenden Werte unter Berücksichtigung von Alter, Geschlecht, Diagnosemonat und Diagnosejahr so verteilen wie die Berichteten (*missing at random*). Das Imputations-Modell berücksichtigt dabei auch nicht-lineare Effekte des Alters und des Diagnose-Zeitpunktes und ist stratifiziert nach Geschlecht. Die Imputation des CD4-Wertes berücksichtigt zusätzlich das klinische Stadium (unauffällig, fortgeschritten, AIDS).

Die an die statistischen Landesämter berichteten Todesfälle werden nach Geschlecht, 5-Jahres-Altersgruppe und Bundesland mit den HIV-Todesfallmeldungen an das RKI abgeglichen. Fehlende Werte für das Transmissionsrisiko werden wieder mit Hilfe einer multiplen Imputation modelliert.

Damit erhalten wir eine Schätzung des Verlaufs der HIV-Erstdiagnosen abhängig von Geschlecht, 5-Jahres-Altersgruppe, Bundesland und Transmissionsrisiko, sowie klinischem Status bei der HIV-Diagnose, s. Abbildung 10 (S. 542).

Im Vergleich zu den im HIV-Jahresbericht<sup>6</sup> dargestellten HIV-Diagnosen fällt auf, dass die Steigerung der Anzahl zwischen 2001 und 2016 weniger stark verläuft (aufgrund einer deutlichen Abnahme der Anzahl von unklaren Meldungen in diesem Zeitraum) und die HIV-Diagnosen in der Gruppe der MSM seit etwa 2007 konstant auf einem Plateau bei etwas über 2.000 Meldungen pro Jahr verlaufen.

### b) Rückprojektion

Bis 1995 kann der Verlauf der HIV-Neuinfektionen mit Hilfe einer Rückrechnung auf der Grundlage der AIDS-Fälle im AIDS-Fallregister geschätzt werden.<sup>18</sup> Aus dem so ermittelten Verlauf kann dann ein künstlicher Verlauf der HIV-Erstdiagnosen vor 1995 simuliert werden.

Mit Hilfe von Rückrechnungen unter Berücksichtigung der Altersstruktur wird der Verlauf der HIV-Neuinfektionen aus dem Verlauf der HIV-Erstdiagnosen geschätzt. Diese Schätzung erfolgt getrennt für die Transmissionsrisiken MSM, IVD und Hetero unter Berücksichtigung des Stadiums der HIV-Meldung. Die Einschätzung des Stadiums erfolgt dabei auf Basis des ermittelten CD4-Wertes (s. Tab. 1).

Es wird angenommen, dass die Dauer zwischen Infektion und Diagnose einer Weibull-Verteilung folgt, s. Abbildung 11. Der Median der Verteilungen wird zusätzlich altersabhängig modifiziert.

Die für die Schätzung herangezogene Zeitdauer zwischen Infektion und dem Erreichen entsprechender CD4-Werte beruht auf Schätzungen, die im Rahmen der EuroCoord-CASCADE-Kollaboration (*Concerted Action on Seroconversion to AIDS and Death in Europe*) auf Grundlage von Verläufen bei HIV-Serokonvertern vorgenommen und 2011 publiziert wurden.<sup>19</sup>

Die Information zum Bundesland wird ebenfalls bei der Rückrechnung berücksichtigt, allerdings werden strukturelle Ähnlichkeiten innerhalb der alten und innerhalb der

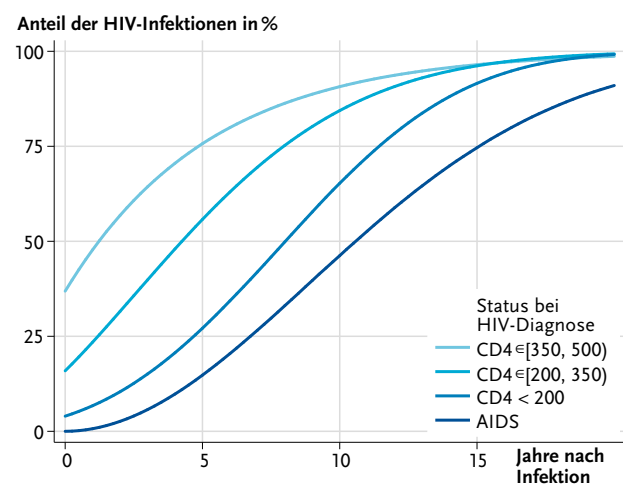


Abb. 11: Geschätzte Verteilung der Dauer zwischen HIV-Infektion und Diagnose nach gemessenen CD4-Wert in Zellen pro  $\mu$ l Blut bei Diagnose in der Altersgruppe 25–29 Jahre



neuen Bundesländer angenommen. Zwischen den alten und neuen Bundesländern besteht diese Ähnlichkeit dagegen nicht, da in den neuen Bundesländern der erste Infektionsgipfel Mitte der 1980er Jahre fehlt.

Für HIV-Infektionen, die von Menschen nichtdeutscher Herkunft im Ausland erworben wurden, wird keine Rückrechnung durchgeführt, da die Zahl der entsprechenden HIV-Diagnosen stark von den jeweiligen Migrationsprozessen nach Deutschland abhängt.

Als Resultat der Rückrechnungen ergibt sich insbesondere auch eine Schätzung der Anzahl der noch nicht diagnostizierten HIV-Fälle.

Als Differenz aus der kumulativen Inzidenz und den HIV-Todesfällen kann die Gesamtzahl der Menschen mit HIV in Deutschland ermittelt werden (nach Geschlecht, 5-Jahres-Altersgruppe, Bundesland und Transmissionsrisiko). In einem weiteren Schritt werden dann Migrationsbewegungen im Zeitraum nach einer HIV-Diagnose sowohl innerhalb von Deutschland als auch ins Ausland berücksichtigt. Zur innerdeutschen Migration von Menschen mit HIV liegen uns keine Informationen vor, daher wird diese Migration unter der Annahme modelliert, dass der Verlauf der Therapiequote (Anzahl therapierte/Anzahl diagnostizierte HIV-Infektionen) in jedem Bundesland gleich ist. Die Zahl der HIV-Patienten unter antiretroviraler Therapie wird auf der Basis der Daten zu Verschreibungen von antiretroviralen Medikamenten bei gesetzlich versicherten Patienten geschätzt. Die Bundesland-Zuordnung erfolgt dabei über die Adresse des behandelnden Arztes und nicht über den Wohnort des Patienten. Dadurch kann in einzelnen Bundesländern die Anzahl der Menschen mit therapierter HIV-Infektion unter- oder überschätzt werden.

Die Berechnung des Therapieerfolgs unter den antiretroviral Behandelten erfolgte anhand von Daten aus den multizentrischen, prospektiven HIV-Langzeitbeobachtungskohorten HIV-1-Serokonverterstudie und ClinSurv HIV, die seit 1997 und 1999 am Robert Koch-Institut durchgeführt werden. Der Therapieerfolg wurde als Virussuppression unter die Nachweisgrenze von 50 HIV-RNA-Kopien/ml definiert. Zur Berechnung wurde jeweils die letzte Messung der antiretroviral Behandelten eines Jahres herangezogen. Als behandelt galten Personen ab 180 Tagen nach Therapiestart.<sup>20</sup>

### 7.3 Limitationen der Modellierung

Insbesondere bei den HIV-Meldungen nach IfSG gibt es im Verlauf und bis in die Gegenwart einen erheblichen Anteil von Meldungen mit unvollständigen Angaben. Dies betrifft besonders die (freiwilligen) Angaben zum gemessenen CD4-Wert bei der HIV-Diagnose. Weiterhin gibt es eine nicht vernachlässigbare Anzahl von Meldungen ohne zugehörigen Arztbogen. Insbesondere unter diesen ist auch der Anteil der unklaren Meldungen, bei denen nicht entschieden werden kann ob es sich um Erst- oder

Doppelmeldungen handelt, relativ hoch. Meldungen mit fehlenden Angaben werden mit Hilfe der multiplen Imputation in der HIV-Schätzung berücksichtigt; dabei werden verschiedene mögliche Varianten vollständiger Datensätze simuliert über die dann am Ende gemittelt wird. Damit wird die größere Unsicherheit der Ergebnisse im Rahmen der Annahmen der multiplen Imputation berücksichtigt. Durch vollständigere Angaben bei der Meldung könnte diese Unsicherheit deutlich verringert werden und die Qualität der Schätzung würde insgesamt deutlich steigen.

Die Rückrechnung führt zu einer Schätzung des gesamten Epidemieverlaufs ausgehend von den frühen 1980er Jahre bis in die Gegenwart. Ein erheblicher Teil der neu infizierten Personen wird erst mit einer Verzögerung von einigen oder sogar vielen Jahren diagnostiziert, so dass die Schätzung der in den letzten Jahren erfolgten Neuinfektionen auf einer systematisch unvollständigen Datenbasis bereits erfolgter Diagnosen beruht. Daher ist die Modellierung der Trends der Infektionen in der Gegenwart mit einer erhöhten Unsicherheit behaftet, die sich auch nicht vollständig in den Vertrauensbereichen darstellen lässt. Insbesondere können gegenwärtige Trends über- oder unterschätzt werden.

## 8. Literaturverweise

1. Strategie zur Eindämmung von HIV, Hepatitis B und C und anderen sexuell übertragbaren Infektionen – BIS 2030, [www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/praevention/gesundheitsgefahren/hiv-hepatitis-und-sti/bis-2030.html](http://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/praevention/gesundheitsgefahren/hiv-hepatitis-und-sti/bis-2030.html)
2. Marcus U, Gassowski M, Kruspe M, et al.: Recency and frequency of HIV testing among men who have sex with men in Germany and social-demographic factors associated with testing behaviour. *BMC Public Health* 2015;15:727. DOI: 10.1186/s12889-015-1945-5
3. Marcus U, Gassowski M, Drewes J: HIV risk perception and testing behaviours among men having sex with men (MSM) reporting potential transmission risks in the previous 12 months from a large online sample of MSM living in Germany. *BMC Public Health* 2016
4. Ryom L, Boesecke C, Giler V, et al.: Essentials from the 2015 European AIDS Clinical Society (EACS) guidelines for the treatment of adult HIV-positive persons. *HIV Med* 2016;17(2):83–8. doi: 10.1111/hiv.12322. Epub 2015 Nov 8
5. Injizierende Drogengebraucher: Druck-Studie [www.rki.de/DE/Content/InfAZ/H/HIVAIDS/Studien/DRUCK-Studie/DruckStudie.html](http://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/H/HIVAIDS/Studien/DRUCK-Studie/DruckStudie.html)
6. Robert Koch-Institut: HIV-Jahresbericht 2016. *Epid Bull* 2017;39:431–453. DOI 10.17886/EpiBull-2017-051
7. Migranten aus Subsahara-Afrika: MiSSA [www.rki.de/DE/Content/InfAZ/H/HIVAIDS/Studien/MiSSA/MiSSA\\_node.html](http://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/H/HIVAIDS/Studien/MiSSA/MiSSA_node.html)
8. Rosales-Statkus ME, de la Fuente L, Fernandez-Balbuena S, et al.: Approval and potential use of over-the-counter HIV self-tests: the opinion of participants in a street based HIV rapid testing program in Spain. *AIDS and behavior* 2015;19(3):472–84
9. Fernandez-Davila P, Folch C, Ferrer L, et al.: Who are the men who have sex with men in Spain that have never been tested for HIV? *HIV medicine* 2013;14(3):44–8
10. Carvalho C, Fuertes R, Lucas R, et al.: HIV testing among Portuguese men who have sex with men—results from the European MSM Internet Survey (EMIS). *HIV medicine* 2013;14(3):15–8
11. Berg RC: Predictors of never testing for HIV among a national online sample of men who have sex with men in Norway. *Scandinavian journal of public health* 2013;41(4):398–404



12. Greacen T, Friboulet D, Fugon L, et al.: Access to and use of unauthorised online HIV self-tests by internet-using French-speaking men who have sex with men. *Sexually transmitted infections* 2012;88(5):368–74
13. Greacen T, Friboulet D, Blachier A, et al.: Internet-using men who have sex with men would be interested in accessing authorised HIV self-tests available for purchase online. *AIDS care* 2013;25(1):49–54
14. Platteau T, Fransen K, Apers L, et al.: Swab2know: An HIV-Testing Strategy Using Oral Fluid Samples and Online Communication of Test Results for Men Who Have Sex With Men in Belgium. *Journal of medical Internet research* 2015;17(9):e213
15. Westrop SJ, James C, Edwardes D, et al.: Testing history and risk behaviour of individuals requesting an HIV test through an online self-sampling service. WEAX0105LB Oral Abstract, International AIDS Conference 2014, Melbourne
16. Jamil MS, Prestage G, Fairley CK, et al.: Access to HIV self-testing doubles the frequency of HIV testing among gay and bisexual men at higher risk of infection: a randomised controlled trial. FRAC0102 Oral Abstract, International AIDS Conference 2016 Durban
17. Landeskommission AIDS NRW: Empfehlung zur Verbesserung der Prävention von HIV und anderen sexuell übertragbaren Krankheiten sowie zur Erleichterung des Zugangs zu STI-Untersuchungen bei entsprechenden Anlässen. [www.mags.nrw/sites/default/files/asset/document/2015-empfehlung-landeskommission-aids-sti-check.pdf](http://www.mags.nrw/sites/default/files/asset/document/2015-empfehlung-landeskommission-aids-sti-check.pdf)
18. Becker NG, Marschner IC: A method for estimating the age-specific relative risk of HIV infection from AIDS incidence data. *Biometrika* 1993;80(1):165–78
19. Lodi S, Phillips A, Touloumi G, et al.: CASCADE Collaboration in EuroCoord. Time from human immunodeficiency virus seroconversion to reaching CD4+ cell count thresholds < 200, < 350, and < 500 Cells/mm<sup>3</sup>: assessment of need following changes in treatment guidelines. *Clin Infect Dis*. 2011;53(8):817–25. doi: 10.1093/cid/cir494
20. Gourlay, Noori, Pharris, et al.: The Human Immunodeficiency Virus Continuum of Care in European Union Countries in 2013: Data and Challenges. *Clinical Infectious Diseases*, Volume 64, Issue 12, 15 June 2017:1644–1656, <https://doi.org/10.1093/cid/cix212>

---

■ Dr. Matthias an der Heiden | Dr. Ulrich Marcus | Christian Kollan | Daniel Schmidt | Dr. Liselotte Voß | Dr. Barbara Gunsenheimer-Bartmeyer | Dr. Viviane Bremer  
Robert Koch-Institut | Abteilung für Infektionsepidemiologie  
FG 34 HIV/AIDS u. a. sexuell oder durch Blut übertragbare Infektion  
Korrespondenz: BremerV@rki.de

■ Vorgeschlagene Zitierweise:  
an der Heiden M, Marcus U, Kollan C, Schmidt D, Voß L, Gunsenheimer-Bartmeyer B, Bremer V: Schätzung der Zahl der HIV-Neuinfektionen und der Gesamtzahl von Menschen mit HIV in Deutschland, Stand Ende 2016. *Epid Bull* 2017;47:531–545 | DOI 10.17886/EpiBull-2017-066.2